



## APLIKASI BIOSORBEN KULIT UBI KAYU (*Manihot utilissima* Pohl) DALAM PENYERAPAN ION Fe(III) PADA AIR PAYAU

[Application of Cassava Peel (*Manihot utilissima* Pohl) Biosorbent in The Absorption of Fe(III) Ions In Brackish Water]

Elsy Tepare<sup>1\*</sup>, Syaiful Bahri<sup>1</sup>, Musafira<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako, Palu  
Jl. Soekarno Hatta Km.9, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Telp. 0451- 422611

<sup>2)</sup> Universitas Sulawesi Barat, Mamuju

\*)Corresponding author: [teparepondeteelsy@gmail.com](mailto:teparepondeteelsy@gmail.com)

Diterima 20 Agustus 2018, Disetujui 26 Oktober 2018

### ABSTRACT

The investigation about the adsoption of Fe ion from the brackish water on cassava peel biosorbent has been done. The aim of the research is to determine the effect of the high adsorbent and the flow rate on the amount of Fe ions adsorbed. The high adsorbent and the flow rate variations were 20, 30, 40 cm and 25, 30, 35, 40 and 45 ml/minutes respectively. The column diameter was 0,5 inch. The concentration of Fe ions was measured with Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The result showed that the best condition for the Fe ions adsorption was found by using 40 cm of high biosorbent with 25ml/minutes of the flow rate. The amount of the Fe ion adsorbed was 74.82%.

**Keywords:** *cassava peel, adsorbent, adsorption, Fe ion.*

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang penyerapan ion Fe yang terdapat dalam air payau menggunakan biosorben dari kulit ubi kayu. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh tinggi biosorben dan laju alir penyerapan ion Fe. Variasi tinggi biosorben dan laju alir masing-masing yaitu 20, 30, 40 cm dan 25, 30, 35, 40, 45 ml/menit. Diameter kolom yaitu 0,5 inch. Konsentrasi ion Fe diukur dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi terbaik untuk penyerapan ion Fe adalah tinggi biosorben 40 cm dan laju alir 25 ml/menit dengan persentase penyerapan 74,82%.

**Kata kunci:** *kulit ubi kayu, adsorben, penyerapan, ion Fe.*

## LATAR BELAKANG

Air merupakan kebutuhan pokok manusia yang perlu diperhatikan ketersediaan dan mutunya. Pada saat ini, ketersediaan air sesuai dengan kualitas yang dimaksudkan sangat sulit didapatkan. Hal ini dikarenakan banyaknya terjadi pencemaran yang disebabkan oleh limbah rumah tangga, kegiatan industri dan lain sebagainya. Selain itu, berbagai daerah, sumber air minumnya berasal dari air yang berwarna keruh dan kekuningan yang kadar Fe-nya cukup tinggi sehingga tidak bisa langsung dikonsumsi. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan dengan pengolahan air untuk mengurangi kadar Fe yang terkandung di dalamnya (Wardhana, 2004).

Penanganan pencemaran ion logam berat dalam air telah banyak dilakukan untuk mengatasi resiko keracunan bagi makhluk hidup. Salah satunya adalah melalui proses adsorpsi menggunakan bahan organik sebagai biosorben. Teknik ini sangat menguntungkan karena biaya yang diperlukan tidak begitu besar serta tidak adanya efek samping (Blais, 2000).

Salah satu produk alam yang juga memiliki potensi untuk menyerap logam yaitu kulit ubi kayu. Limbah kulit ubi kayu dapat berperan sebagai biosorben terhadap logam berat dalam air karena memiliki kandungan selulosa hingga 43,63%. Adanya kandungan selulosa tersebut merupakan potensi yang besar

untuk digunakan sebagai biosorben (Suhendaryatna, 2001).

Laroni (2014) melaporkan bahwa limbah kulit singkong dapat menyerap ion Fe dengan metode batch dan menghasilkan penyerapan tertinggi (65,20%) pada rasio serbuk kulit singkong terhadap larutan contoh 0,4:10 (b/v) selama waktu pengocokan 80 menit. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa kulit ubi memiliki potensi untuk menyerap logam Fe. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penggunaan biosorben kulit ubi kayu untuk diaplikasikan ke sumber air yang lain dalam hal ini air payau. Di kota Palu secara khusus, ada banyak lokasi-lokasi rawa yang airnya tergolong payau, misalnya di daerah sekitaran pantai Talise. Air payau umumnya memiliki kualitas yang tidak memenuhi persyaratan air layak konsumsi yang distandarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Air payau yang mengandung Fe yang cukup tinggi mempunyai ciri-ciri antara lain berwarna kuning. Air dengan kadar Fe yang tinggi akan menyebabkan pakaian mudah rusak dan bila diminum dalam jangka lama dan jumlah yang banyak akan merusak hati (Amin dan Sari, 2014).

Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan variasi tinggi adsorben dan laju alir. Berdasarkan penelitian Billah (2010), tentang Kemampuan Batubara Dalam

Menurunkan Kadar Logam  $\text{Cr}^{2+}$  Dan  $\text{Fe}^{2+}$  Dalam Limbah Industri Baja dengan variasi perlakuan tinggi unggun dan laju alir, menunjukkan bahwa semakin tinggi unggun dan semakin kecil laju alir, maka semakin besar logam chrom (Cr) dan besi (Fe) yang teradsorpsi oleh batubara. Penurunan konsentrasi terbaik untuk logam chrom (Cr) dan besi (Fe) dicapai pada tinggi unggun 40 cm dan laju alir 35 cm dengan % penyerapan 64,84 % dan 42,31.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ubi kayu yang didapatkan dari pasar tradisional,  $\text{HNO}_3$  65%, aluminium foil, dan pipa paralon  $\frac{1}{2}$  inchi. Alat yang digunakan, meliputi blender, ayakan 12 mesh, rangkaian alat penyaringan, neraca analitik, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan alat-alat gelas yang umum digunakan dalam laboratorium kimia.

### Prosedur Kerja

#### *Preparasi Kulit Ubi Kayu (Modifikasi Metode Laroni, 2014)*

Kulit ubi kayu yang sudah dipisahkan dari kulit luarnya dicuci dengan air bersih. Setelah itu direndam dengan air hangat  $\pm 5$  menit. Dijemur dibawah terik matahari hingga kering  $\pm 5$  hari, kemudian dihancurkan lalu diayak dengan ayakan 12 mesh. Adsorben kulit ubi kayu yang dihasilkan siap digunakan sebagai biosorben.

#### *Penentuan Laju Alir dan Tinggi Adsorben (Modifikasi Metode Musafira et al., 2016)*

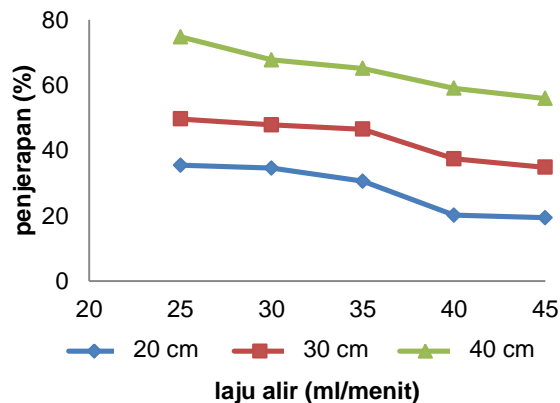
Pada pipa rangkaian yang sudah dirangkai seperti pada gambar, dimasukkan sampel pada wadah/ember. Sampel dialirkan melalui pipa sebagai kolom dengan diameter  $\frac{1}{2}$  inchi dan panjang adsorben 20 cm. Hasil dari sampel yang dialirkan melalui pipa rangkaian (3) ditampung dengan variasi laju alir 25, 30, 35, 40 dan 45 ml/menit, kemudian dianalisis menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimum 248,3 nm. Demikian halnya untuk variasi panjang adsorben yaitu 30 dan 40 cm dan diulang sebanyak 2 kali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses adsorpsi untuk penyerapan ion Fe yang terdapat dalam air payau dilakukan dengan metode kolom menggunakan biosorben yang berasal dari kulit ubi kayu. Dalam proses penyerapan ini, dilakukan berbagai perlakuan yaitu variasi tinggi kolom dan laju alir. Berdasarkan hasil analisis menggunakan spektrofotometri serapan atom, konsentrasi ion Fe yang terdapat dalam air payau sebagai objek penelitian yaitu sebesar 0,693 mg/L.

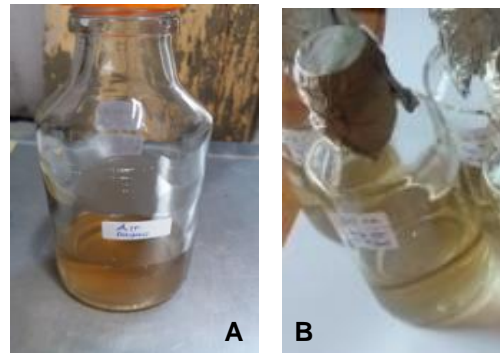
Berdasarkan hasil yang diperoleh (Gambar 1) mengenai ketiga variasi panjang adsorben yang dipengaruhi oleh laju alir, menunjukkan bahwa penyerapan ion Fe terbaik yaitu pada tinggi kolom 40 cm dengan laju alir paling kecil yaitu 25

ml/menit dengan persentase penyerapan sebesar 74,82%. Hal ini dikarenakan semakin tinggi kolom, semakin banyak biosorben yang digunakan, maka semakin besar potensi biosorben untuk menyerap ion Fe yang terdapat pada air.



Gambar 1 Grafik penyerapan ion Fe pada variasi tinggi adsorben yang dipengaruhi oleh laju alir.

Dalam proses adsorpsi ini, melibatkan reaksi kimia antara selulosa dan ion logam Fe yang terdapat dalam air. Selulosa mempunyai kemampuan untuk mengadsorpsi logam berat. Hal ini dikarenakan selulosa memiliki gugus hidroksil yang dapat berinteraksi dengan logam berat. Menurut Nurhayati dan Sutrisno (2013), bahan-bahan yang mempunyai gugus hidroksil (-OH) dapat dipakai untuk mengadsorpsi ion-ion logam berat. Turunnya kadar ion Fe dalam air diikuti oleh perubahan warna air. Sebelum perlakuan, warna air kuning kecoklatan. Setelah perlakuan, warna air berubah menjadi bening kekuningan (Gambar 2).



Gambar 1 Perbandingan warna air sebelum (A) dan setelah (B) adsorpsi

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kolom dan semakin rendah laju alir, proses penyerapan ion Fe semakin baik. Dalam penelitian ini, penyerapan ion Fe terbaik yaitu penyerapannya yaitu pada tinggi adsorben 40 cm dan laju alir 25 ml/menit dengan persentase penyerapan sebesar 74,82%

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin J.M., dan Sari. 2014. *Penurunan Kadar Besi Dan Mangan Terlarut Dalam Air Payau Melalui Proses Oksidasi Menggunakan Kalium Permanganat*. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1 (5) : 529-538
- Billah, M. 2010. Kemampuan Batubara Dalam Menurunkan Kadar Logam  $\text{Cr}^{2+}$  Dan  $\text{Fe}^{2+}$  Dalam Limbah Industri Baja. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 1 (10) : 48-56
- Blais, J. F., Dufresne, B., dan Mercier, G., 2000. *State Of The Art Of Technologies For Metal Removal From Industrial Effluents*. 12 (4) : 687-711.
- Laroni, J. I. 2014. Pemanfaatan Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima* Pohl)

Sebagai Biosorben Logam Fe.  
[Skripsi]. Palu: Jurusan Kimia  
FMIPA Universitas Tadulako.

Musafira., Risman, A., Rahim, E. A. 2016.  
Aplikasi kulit pisang Kepok (*Musa  
paradisiaca* formatypica) sebagai  
biosorben logam merkuri (Hg).  
*KOVALEN*, 2(1):53-60

Nurhayati, I., dan Sutrisno, J. 2013.  
Limbah Ampas Tebu Sebagai  
Penyerap Logam Berat Pb.  
*Prosiding Seminar Nasional  
Universitas PGRI Adi Buana  
Surabaya*. Hal: 59-70.

Suhendaryatna. 2001. *Bioremoval Logam  
Berat dengan Menggunakan  
Mikroorganisme: Suatu kajian  
Kepustakaan*.  
(<http://www.google.com/biosorpsi>  
*logam berat*). Diakses tanggal 24  
februari 2017.

Wardhana, W. 2004. *Dampak  
Pencemaran  
Lingkungan*.  
Jogjakarta: ANDI.